



CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011

**ESTUDIO DE INSPECCIÓN E INVENTARIO DE PUENTES DE LA RED NACIONAL
DE CARRETERAS ZONA SUR**

INFORME PUENTE LA HORQUETA

REGIONAL 19

CARRETERA: MOCOA - PITALITO

NUMERAL	DESCRIPCIÓN CAMBIOS	REVISIÓN No.	FECHA

FIRMA	FIRMA	FIRMA
Jaime H. Moreno España M.P. 19202-25243 CAU ELABORÓ Ingeniero Especialista	Jaime D. Bateman M.P. 130 TOL REVISÓ Representante legal	Alberto Rojas M.P. 25202-45905 CND APROBÓ Director Interventoría

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN:	3
2.	IDENTIFICACIÓN:	4
3.	ALCANCE:	4
4.	METODOLOGÍA:	5
5.	RESULTADOS:	5
5.1	GEOREFERENCIACIÓN:	5
5.2	DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:	6
5.3	INSPECCIÓN PRINCIPAL DE LAS COMPONENTES:	6
5.3.1	Superficie del Puente	6
5.3.2	Juntas de Expansión	7
5.3.3	Andenes, bordillos	8
5.3.4	Barandas	9
5.3.5	Conos / Taludes	10
5.3.6	Aletas	11
5.3.7	Estribos	12
5.3.8	Pilas	13
5.3.9	Apoyos	14
5.3.10	Losa	14
5.3.11	Vigas / Largueros / Diafragmas	15
5.3.12	Elementos de Arco:	16
5.3.13	Cables / Pendolones / Torres / Macizos:	16
5.3.14	Elementos de Armadura:	16
5.3.15	Cauce	17
5.3.16	Otros elementos:	17
5.3.17	Puente en general:	18
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	19
7.	ANEXOS	20



1. INTRODUCCIÓN:

La administración de la red vial nacional es una labor compleja que depende de muchas disciplinas debido a la gran cantidad de elementos que la compone. Una administración eficiente y efectiva depende en gran parte de la calidad de la información de cada una de las componentes que hacen parte de la red. Los puentes son un eslabón fundamental dentro de la operación normal de las carreteras ya que estos tienen como finalidad salvar obstáculos que no son posibles de otra forma, al ocurrir un colapso y suspensión de servicio de uno de ellos se interrumpe la operación normal de una vía, trayendo infinidad de consecuencias de tipo social, económico y cultural.

El objetivo de este estudio es realizar la actualización del inventario de puentes existentes y la ejecución de la inspección principal del mismo. El producto de este estudio es una herramienta fundamental para INVIAS, pues se programan y planean las diferentes inversiones de acuerdo con la prioridad de cada puente, de tal forma que se atiendan primero los más críticos. Así mismo, permite programar el mantenimiento de los mismos evitando de esta forma mayores inversiones por falta de atención oportuna.

La información obtenida durante la ejecución del estudio servirá para alimentar el Sistema de Administración de Puentes de Colombia, SIPUCOL, programa que permite realizar una administración completa de cada una de las componentes de los puentes.

2. IDENTIFICACIÓN:

NOMBRE DEL PUENTE:		LA HORQUETA	IDP	19-4503-011.00
TERRITORIAL:		19	PUTUMAYO	
CARRETERA:		MOCOA - PITALITO		
PR	55+0145			
				
Figura 1 INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI		Figura 2 IMAGEN GENERAL PUENTE		

3. ALCANCE:

El alcance del estudio se encuentra delimitado dentro de los parámetros definidos en las guías metodológicas de INVIAS para el manejo de la plataforma SIPUCOL. En este se define la acción de inventario como una acción de recolección, registro y almacenamiento de las componentes que hacen parte de cada uno de los puentes. Adicionalmente, la inspección principal esta definida como una verificación visual de la condición de todas las partes de la estructura de cada puente.

El objeto del contrato es realizar al mismo tiempo la labor de inventario y de inspección principal, se han realizado las actividades administrativas correspondientes para que ambas actividades sean realizadas en armonía, contando con apoyo de personal en oficina y en campo.

4. METODOLOGÍA:

La metodología desarrollada para el cumplimiento de las obligaciones del contrato se orientó a garantizar la inspección de los puentes de la zona sur del departamento de Putumayo, accediendo a la inspección visual de los componentes del puente.

Se priorizo las visitas de acuerdo al cronograma de trabajo incidiendo en los puentes en estado crítico de acuerdo al último inventario realizado.

En cada inspección se diligencia los formatos de inventario de puentes y formato de inspección principal de puentes, establecidos por SIPUCOL. Para cada puente se toma registro fotográfico de cada uno de los componentes y se realiza anotaciones de hallazgos significativos como grietas en vigas, losa y demás elementos que pueden disminuir la vida útil del puente en estudio.

En aras de lograr este objetivo se implemento dentro de cada uno de los equipos de trabajo personal experimentado en el manejo de cuerdas, rescate y trabajo en altura de tal manera que pudiesen realizar descensos seguros en aquellos puentes cuyas condiciones geométricas, y de altura así lo requiriesen.

El grupo de trabajo fue dotado con el equipo de seguridad requerido para realizar las actividades correspondientes teniendo en cuenta la normatividad concerniente para trabajos en altura.

5. RESULTADOS:

5.1 GEOREFERENCIACIÓN:

Para realizar la georeferenciación del puente se ha utilizado un GPS de precisión submétrico marca Ashtech de referencia MobileMapper 100, el cual cuenta con 45 canales paralelos y permite una precisión SBAS en tiempo real: < 50cm y con post-proceso se puede reducir entre 30cm a 1 cm. La calidad del post-proceso depende de proximidad de los sitios a los puntos fijos de IGAC.

Tabla 1 Información de Georeferenciación

PUNTO DE ENTRADA	PUNTO DE ENTRADA	PUNTO DE SALIDA
LATITUD:	1° 27,32' N	1° 27,33' N
LONGITUD:	76° 25,84' O	76° 25,82' O
ALTITUD:	1471,00 m.	1471,0 m.
DISTANCIA AL EJE:	4,75 m.	4,75 m.
NUMERO DE SATELITES:		8
PRECISIÓN APROXIMADA:		40 cm

5.2 DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:

El puente se ubica en el PR 55 + 0145 de la carretera Mocoa – Pitalito, en el departamento de putumayo. El puente es de una luz y dos carriles en curva, la superficie de rodadura del puente es de asfalto, el puente tiene un ancho de tablero de 9,50 m., tiene bordillos con un ancho de 0,25 m y altura de 0,55m, no dispone de barandas de seguridad, la longitud del puente es de 23,60 m. La superestructura está compuesta por cinco vigas longitudinales en concreto reforzado, simplemente apoyadas, con sección transversal de 0,40m x 1,40m, los estribos están construidos en concreto reforzado, con una altura promedio de 1,44m. El galibo izquierdo medio tiene una altura de 1,60m y el galibo derecho medio tiene una altura de 5,83; la superficie del puente no presenta dispositivo de junta de expansión.

No presenta andenes ni separadores.

5.3 INSPECCIÓN PRINCIPAL DE LAS COMPONENTES:

Se realizó el proceso de inspección principal de cada una de las componentes que conforma el puente. La información contenida en este capítulo del informe se encuentra condensada en los formatos de campo. Se presenta una a una las 17 componentes generales para los puentes definidos en las guías metodológicas para esta actividad.

En caso de que la calificación generada en el proceso de inspección principal sea menor o igual a 2, las acciones correctivas de mantenimiento preventivo se indican utilizando la codificación indicada en las guías metodológicas. Cuando la calificación sea mayor o igual a 3 se presenta la codificación de la reparación a realizar. En los anexos al informe se encuentran los análisis unitarios utilizados para cuantificar las acciones de reparación o mantenimiento a realizar en el puente.

5.3.1 Superficie del Puente

La superficie de rodadura del puente está construida en asfalto, en los accesos del puente la superficie de rodadura presenta una seria de fisuras interconectadas que afectan especialmente la capa de rodadura, que forman polígonos semejantes a la piel de cocodrilo; se evidencia reparaciones menores y asentamientos en los accesos. La longitud de puente es de 23,60m y los accesos tienen una longitud de 15,0m en la entrada y salida; el ancho entre bordillos es de 9,0m.

Se recomienda realizar la reparación del pavimento de asfalto y remoción de las partes sueltas y colocación de una mezcla asfáltica apropiada en un área total de 270,0 m², que corresponde a toda la superficie en los dos accesos.

El puente presenta deterioro de la demarcación vial, se recomienda realizar el mantenimiento de la reparación de la demarcación vial en una longitud de 55,0m por tres líneas

Tabla 2 Resumen Inspección Superficie del Puente

COMPONENTE: <u>Superficie del Puente tipo 10</u>					
Superficie de rodadura en los accesos, presenta piel de cocodrilo, y deterioro de la demarcación vial 			Superficie de rodadura en los accesos, presenta piel de cocodrilo, reparaciones menores 		
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión.		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
D	Reparación de pavimento de asfalto	M2	270,0	67,11	18.121,32
27	Reparación de la demarcación	MI	165,0	13,39	2.209,68

5.3.2 Juntas de Expansión

No presenta dispositivo de junta, presenta deterioro de junta cubierta de mezcla asfáltica, la cual ya se encuentra fisurada, tiene asentamiento de la zona de aproximación al puente, por su inadecuado diseño, generando infiltración de agua de escorrentía hacia estribos. La longitud de cada junta de expansión es de 8,80m. Se recomienda realizar el cambio de junta de acero, con la colocación de la junta nueva según especificaciones y directrices del productor.

Tabla 3 Resumen Inspección Principal Juntas de Expansión

COMPONENTE: <u>Juntas de Expansión 50</u>					
 <p style="font-size: small;">Presenta deterioro de la cubierta de mezcla asfáltica en las juntas</p>			 <p style="font-size: small;">Presenta deterioro de la cubierta de mezcla asfáltica en las juntas</p>		
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			3 Daño significativo, reparación necesaria muy pronto		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
B	Cambio de junta de acero	MI	17,60	1.430,10	25.169,88

5.3.3 Andenes, bordillos

El puente no tiene andenes, tiene bordillos tipo defensa en concreto con una longitud de 44,0 m, en cada lado, con un ancho de 0,25 m, y de altura de 0,55 m, se evidencia el deterioro de la pintura en forma general; requiere mantenimiento rutinario de limpieza y pintura de concreto.

Tabla 4 Resumen Inspección Principal Andenes y Bordillos

COMPONENTE: <u>Andenes y bordillos</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			1 Daño pequeño, pero no es necesario reparación (excepto mantenimiento menor)		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
10	Limpieza	MI	88,0	3,22	283,36
30	Pintura de concreto	MI	88,0	1,77	1.560,32

5.3.4 Barandas

No presenta barandas, se encuentran instalados los pernos para la instalación de las mismas. Se recomienda la instalación de barandas de acero, garantizando una buena conexión con la superestructura, en una longitud de 44,0m en cada lado.

Tabla 5 Resumen Inspección Principal Barandas

COMPONENTE: <u>Barandas tipo 93. No registrado</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			3 Daño significativo, reparación necesaria muy pronto		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
D	Cambio de barandas de acero	MI	88,0	158,28	13.929,43

5.3.5 Conos / Taludes

Se presenta deslizamiento de tierras que se han acumulado sobre la superestructura del puente en el lado izquierdo de salida, que impide el libre movimiento de la estructura, por estancamiento de tierras entre la superestructura y el talud salida lado izquierdo. Se recomienda realizar el mantenimiento rutinario, retirando el material proveniente del deslizamiento de tierras que se encuentra acumulado en la parte inferior de la superestructura.

Tabla 6 Resumen Inspección Principal Conos y Taludes

COMPONENTE: <u>Conos y Taludes</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			1. Daño pequeño, pero no es necesario reparación.		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
10	Limpieza.	M2	30,0	6,33	190,02

5.3.6 Aletas

El puente con aletas integradas a estribo, se encuentran en buen estado, no se evidencian daños de la estructura. Se recomienda realizar el mantenimiento rutinario de limpieza.

Tabla 7 Resumen Inspección Principal Aletas

COMPONENTE: <u>Aletas</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			1. Daño pequeño, pero no es necesario reparación.		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
10	Limpieza	M2	15,0	6,33	95,01

5.3.7 Estribos

Presenta estribos en concreto reforzado, con una altura promedio de 1,44m, y ancho de tablero de 9,50m, se evidencia humedad elevada por infiltración de agua de escorrentía proveniente de las juntas de expansión; se recomienda realizar el mantenimiento rutinario de limpieza.

Tabla 8 Resumen Inspección Estribos

COMPONENTE: <u>Estribos tipo 10 material 20</u>					
Presenta humedad elevada por infiltración de agua desde las juntas 			Presenta humedad elevada por infiltración de agua desde las juntas 		
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			1. Daño pequeño, pero no es necesario reparación.		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
10	Limpieza	M2	27,50	6,33	174,18

5.3.8 Pilas

NO APLICA

5.3.9 Apoyos

El tipo de apoyos que presenta la superestructura es junta de construcción entre vigas principales y estribos. No presenta daños.

Tabla 9 Resumen Inspección Principal Apoyos

COMPONENTE: <u>Apoyos. Tipo de apoyo 10. Junta de construcción</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			0 sin daño o daño insignificante.		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL

5.3.10 Losa

La losa en concreto reforzado, no presenta fisuras, ni grietas, tiene una longitud de 23,60m, un ancho de 9,50 m y una altura de 0,22 m. Se evidencia infiltración agua por drenes cortos, lo que puede afectar la durabilidad del concreto de la superestructura. Se recomienda realizar la reparación de drenes en dos unidades, en el lado izquierdo de la superestructura.


Tabla 10 Resumen Inspección principal Losa

COMPONENTE: <u>Material 20. Concreto reforzado.</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión.		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
E	Reparación de drenes	Und	2,0	28,55	57,10

5.3.11 Vigas / Largueros / Diafragmas

La superestructura transversal presenta cinco vigas longitudinales de 23,60m, con sección transversal de 0,40m de ancho, y 1,40m de altura, con sección transversal constante, simplemente apoyada. Se evidencian hormigueros con acero expuesto en el concreto de vigas. Se recomienda realizar mantenimiento rutinario, con un tratamiento superficial de concreto en un área de 7,0 m², en la cara inferior de las vigas y en las caras laterales de las mismas.

Tabla 11 Resumen Inspección Vigas / Losas / Diafragmas

COMPONENTE: <u>Vigas tipo 14 material 30</u>					
			 <p style="text-align: center;">Se presenta hormigueros en el concreto, con acero expuesto</p>		
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			1. Daño pequeño, pero no es necesario reparación.		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
31	Tratamiento superficial de concreto	M2	7,0	135,73	950,14

5.3.12 Elementos de Arco:

NO APLICA

5.3.13 Cables / Pendolones / Torres / Macizos:

NO APLICA

5.3.14 Elementos de Armadura:

NO APLICA

5.3.15 Cauce

No hay cauce, se presenta un canal para la evacuación de aguas lluvia proveniente de las cunetas de la carretera, no se evidencia erosión.

Tabla 12 Resumen Inspección Principal Cauce

COMPONENTE: <u>Cauce</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			0 sin daño o daño insignificante		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL

5.3.16 Otros elementos:

NO APLICA

5.3.17 Puente en general:

La carpeta de rodadura en los accesos del puente, presenta una seria de fisuras interconectadas que afectan especialmente la capa de rodadura, que forman polígonos semejantes a la piel de cocodrilo; se evidencia reparaciones menores y asentamientos en los accesos.

Las juntas de expansión no presentan dispositivo de junta, presenta deterioro de junta cubierta de mezcla asfáltica, la cual ya se encuentra fisurada, tiene asentamiento de la zona de aproximación al puente, por su inadecuado diseño, generando infiltración de agua de escorrentía hacia estribos

Se evidencian hormigueros con acero expuesto en el concreto de vigas

Tabla 13 Resumen Inspección Principal Puente en General

COMPONENTE: <u>Puente en General</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			2 Algún daño cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseño		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La calificación del puente es: 2, como el resultado de la evaluación de todas las componentes del puente, dando mayor importancia a las componentes principales del mismo o las que afecten el funcionamiento la estructura como tal.
- Se hace en este caso necesario llevar a cabo actividades de reparación de la carpeta de rodadura de asfalto en los accesos del puente, ya que se encuentra deteriorada. Se ve afectado el resto del componente y pueda generar problemas para la seguridad del tránsito sobre el puente.
- Los bordillos se encuentran con pintura deteriorada, se recomienda el mantenimiento rutinario de pintura de concreto, ya que sirven como señalización de la vía y del puente.
- Se recomienda la instalación de barandas de acero, garantizando una buena conexión con la superestructura.
- En los taludes, se recomienda realizar el mantenimiento rutinario, retirando el material proveniente del deslizamiento de tierras que se encuentra acumulado en la parte inferior de la superestructura, para garantizar el libre movimiento de la superestructura
- Se recomienda realizar la reparación de drenes prolongando la longitud de los mismos, en el lado izquierdo de la superestructura, para evitar infiltración de agua hacia el concreto de la superestructura.
- Se recomienda aplicar un tratamiento superficial de concreto en la cara inferior de las vigas y en las caras laterales de las mismas, ya que se presentan hormigueros en el concreto, con acero expuesto
- Los valores de unitarios y total de las actividades de reparación están en miles de pesos.

7. ANEXOS

ANEXO 1. FORMATOS DE CAMPO

ANEXO 2. FORMATOS SIPUCOL

ANEXO 3. ESQUEMAS

ANEXO 4. PRESUPUESTO Y ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ANEXO 5. ANEXOS MAGNETICOS

ANEXO 5.1 ESQUEMAS

ANEXO 5.2 GEOREFERENCIACION

ANEXO 5.3 FOTOS

ANEXO 5.4 VIDEO
